ISSN: 2358-8829

CADA GOTA CONTA: DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO INTELIGENTE PARA CAPTAR, REUTILIZAR E DIRECIONAR A ÁGUA DESPERDIÇADA DOS BEBEDOUROS À IRRIGAÇÃO DA HORTA ESCOLAR POR MEIO DE AUTOMAÇÃO.

Regianne Carlos Sampaio [1]
Ana Beatriz de Lima Paiva [2]

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida, para o equilíbrio dos ecossistemas e para o desenvolvimento das atividades humanas. Segundo o Conselho Nacional da Água, aproximadamente 70% da superfície terrestre é coberta por água, mas apenas uma pequena parcela é própria para o consumo humano, tornando indispensável seu uso consciente e sustentável. Nesse contexto, a escola desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes, capazes de compreender os desafios ambientais e atuar na construção de soluções para a comunidade.

No ambiente escolar, o desperdício de água é uma situação recorrente e facilmente observada. Nos bebedouros, é comum identificar vazamentos, torneiras acionadas por tempo superior ao necessário, utilização inadequada pelos estudantes e ausência de estratégias para o reaproveitamento da água. Embora essas perdas pareçam pequenas quando observadas isoladamente, seu impacto torna-se significativo quando considerado o volume desperdiçado diariamente. Diante dessa realidade, o projeto Cada Gota Conta propõe que estudantes do 9º ano da Escola Cantinho do Saber investiguem o desperdício de água nos bebedouros da escola, identificando suas principais causas e quantificando as perdas por meio de observações, medições e registros sistemáticos, para desenvolver uma solução tecnológica capaz de minimizar esse problema. A proposta consiste na

[1] Graduada pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE) - CE, Professoraregianne@gmail.com;
[2] Graduada pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE) - CE, beatrizanalp23@gmail.com

criação de um sistema inteligente para captar a água desperdiçada, armazená-la e direcioná-la para a irrigação da horta escolar, utilizando um microcontrolador, um sensor de nível de água e um motor-bomba. O desenvolvimento dessa solução envolve a construção de um protótipo, a realização de testes, a avaliação de seu funcionamento e o aperfeiçoamento do sistema, considerando sua eficiência, confiabilidade e potencial para reduzir o desperdício de água no ambiente escolar. Dessa forma, um recurso que antes seria descartado passa a desempenhar uma função importante, promovendo o uso racional da água e fortalecendo a cultura da sustentabilidade no ambiente escolar, além de incentivar a conscientização da comunidade escolar por meio da divulgação dos resultados e da adoção de práticas responsáveis de reaproveitamento da água.

O projeto convida os estudantes a compreenderem um problema real, coletarem dados, analisarem informações, desenvolverem protótipos, realizarem testes, avaliarem resultados e aperfeiçoarem suas soluções. Assim, o aprendizado ocorre por meio da investigação, da experimentação e da resolução de problemas concretos, aproximando os conhecimentos escolares das necessidades da comunidade.

A escolha do desperdício de água nos bebedouros como problema de investigação justifica-se por sua relevância ambiental, social e educativa. Desenvolver ações educativas voltadas para sua preservação contribui para a formação de hábitos responsáveis desde a infância e fortalece a consciência ambiental dos estudantes. Além da dimensão ambiental, o projeto apresenta grande potencial pedagógico por integrar diferentes áreas do conhecimento em torno de um desafio real. Durante seu desenvolvimento, os estudantes mobilizam conhecimentos de Ciências ao compreenderem o ciclo da água, a importância da conservação dos recursos naturais e o funcionamento dos sistemas de irrigação; utilizam Matemática para realizar medições, estimativas, tabelas e gráficos; aplicam conceitos de Tecnologia e Engenharia na programação do microcontrolador, na construção do sistema automatizado e na montagem do protótipo; desenvolvem habilidades de Língua Portuguesa na produção de relatórios, registros e apresentações orais; e exercitam competências socioemocionais, como cooperação, comunicação, criatividade, responsabilidade e tomada de decisões.

A utilização de um microcontrolador amplia as possibilidades de aprendizagem ao introduzir conceitos relacionados a automação e ao pensamento computacional. Os

estudantes deixam de ser apenas consumidores de tecnologia para assumirem o papel de criadores de soluções, compreendendo que os recursos tecnológicos podem ser utilizados para enfrentar desafios ambientais e melhorar a qualidade de vida da comunidade escolar. Caso a solução apresente resultados satisfatórios, poderá ser incorporada ao cotidiano da escola, reduzindo o desperdício de água e contribuindo para a irrigação da horta escolar.

O projeto fundamenta-se na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), abordagem pedagógica que coloca o estudante como protagonista do processo de aprendizagem por meio da investigação de problemas reais e da construção de soluções significativas. Nessa perspectiva, o conhecimento deixa de ser transmitido de forma exclusivamente expositiva para ser construído a partir da pesquisa, da experimentação, da colaboração e da reflexão crítica. Ao investigar o desperdício de água, analisar suas causas e desenvolver um sistema automatizado para seu reaproveitamento, os estudantes participam ativamente de todas as etapas do processo investigativo.

A proposta também dialoga com a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que promove a integração entre diferentes áreas do conhecimento na resolução de desafios complexos. A construção do sistema de reaproveitamento da água exige que os estudantes relacionem conceitos científicos, utilizem ferramentas tecnológicas, elaborem soluções de engenharia, realizem cálculos matemáticos e desenvolvam criatividade para aperfeiçoar seus protótipos, tornando a aprendizagem mais contextualizada, interdisciplinar e significativa.

Outro referencial importante é o pensamento computacional, entendido como a capacidade de formular problemas, organizar informações, elaborar estratégias e desenvolver soluções utilizando princípios da computação. Ao programar um microcontrolador para controlar o acionamento de um motor-bomba, os estudantes exercitam habilidades como decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e construção de algoritmos. O projeto também está alinhado aos princípios da Educação Ambiental, que busca promover valores, conhecimentos e atitudes voltados a conservação do meio ambiente e ao uso sustentável dos recursos naturais. Ao transformar a água desperdiçada em um recurso útil para a irrigação da horta escolar, os estudantes compreendem, na prática, que pequenas ações podem gerar impactos positivos e contribuir para a preservação ambiental.

ISSN: 2358-8829

Além disso, a proposta encontra respaldo na BNCC Computação, onde no eixo de Pensamento Computacional temos o Objeto de Conhecimento “Estratégias de solução de problemas” e a habilidade (EF69CO05) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída. Ao integrar conhecimentos científicos e tecnológicos à resolução de um problema presente na realidade da escola, o projeto favorece a construção de aprendizagens significativas e prepara os estudantes para atuar diante dos desafios. A implementação da BNCC Computação no Ceará busca integrar o pensamento computacional, a compreensão do mundo digital e a cultura digital ao currículo da Educação Básica (CEARÁ, 2026).

Assim, o Projeto Cada Gota Conta representa uma oportunidade de transformar um problema cotidiano em uma experiência educativa que integra investigação, inovação tecnológica e sustentabilidade. Ao desenvolver uma solução inteligente para o reaproveitamento da água dos bebedouros na irrigação da horta escolar, os estudantes não apenas ampliam seus conhecimentos científicos e tecnológicos, mas também fortalecem valores demonstrando que a educação pode produzir mudanças concretas na realidade em que está inserida.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O projeto foi desenvolvido por meio de uma abordagem investigativa e prática, fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), envolvendo as etapas de investigação do problema, desenvolvimento da solução tecnológica, construção do protótipo, testes e validação.

Para a construção do sistema de reaproveitamento da água foram utilizados os seguintes materiais tecnológicos:

- Microcontrolador Amado Board, responsável pelo processamento das informações e controle do sistema;
- Sensor de nível de água, utilizado para monitorar o volume de água armazenado no reservatório coletor;

- Atuador do tipo motor-bomba, responsável pelo bombeamento da água até a horta escolar;
- Reservatório para armazenamento da água coletada dos bebedouros;
- Mangueiras para condução da água entre o reservatório e a horta;
- Cabos elétricos, conectores e fonte de alimentação para o funcionamento do sistema;
- Estrutura de suporte para fixação dos componentes.

Também foram utilizados materiais recicláveis para a construção do protótipo e da estrutura de coleta da água.

Inicialmente, foi realizada uma investigação sobre o desperdício de água nos bebedouros da escola Cantinho do Saber. Os estudantes do 9º ano observaram o funcionamento dos equipamentos durante um período, registraram situações de desperdício e identificaram possibilidades de reaproveitamento da água descartada.

Com base nas informações obtidas, foi elaborado o projeto de um sistema automatizado para coletar a água desperdiçada e utilizá-la na irrigação da horta escolar. A água proveniente dos bebedouros foi direcionada para um reservatório de armazenamento, onde permaneceu sob monitoramento contínuo por meio de um sensor de nível de água.

O sensor de nível foi conectado ao microcontrolador Amado Board, responsável por processar os dados recebidos. Durante o funcionamento do sistema, o microcontrolador realiza leituras periódicas do sensor para verificar o volume de água armazenado no reservatório. Quando o nível de água atinge o limite máximo previamente programado, o microcontrolador envia um sinal elétrico para acionar o motor-bomba.

Após o acionamento, o motor-bomba transfere automaticamente a água armazenada para a horta da escola, realizando a irrigação das plantas. Quando o nível do reservatório diminui até um limite seguro, o microcontrolador interrompe o funcionamento do motor-bomba, evitando o funcionamento a seco do equipamento e preservando sua vida útil.

Após a montagem do protótipo, foram realizados testes de funcionamento para verificar a comunicação entre o sensor de nível, o microcontrolador e o motor-bomba, bem como a eficiência do transporte da água até a horta. Os resultados obtidos permitiram

realizar ajustes na programação e no posicionamento dos componentes, buscando maior confiabilidade, segurança e eficiência do sistema.

Esse processo permite o reaproveitamento da água que anteriormente seria desperdiçada, promovendo a economia de recursos hídricos e a aplicação prática de conceitos de automação, programação, eletrônica e sustentabilidade no ambiente escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do projeto Cada Gota Conta permitiu atingir os objetivos propostos, evidenciando que é possível transformar um problema cotidiano da escola em uma oportunidade de aprendizagem significativa e de inovação tecnológica. Durante a etapa de investigação, os estudantes identificaram situações frequentes de desperdício de água nos bebedouros, ocasionadas principalmente pelo tempo excessivo de acionamento das torneiras e pela água descartada após o uso. As observações e registros demonstraram que parte dessa água poderia ser reaproveitada, tornando viável a implementação de uma solução sustentável.

Com base nos dados coletados, foi desenvolvido um protótipo automatizado composto por um reservatório de armazenamento, um sensor de nível de água, um microcontrolador Amado Board e um motor-bomba. Os testes realizados mostraram que o sistema funcionou conforme a programação estabelecida. Quando o sensor detectava que o reservatório atingia o nível máximo definido, enviava essa informação ao microcontrolador, que acionava automaticamente o motor-bomba para transportar a água até a horta escolar. Após a redução do nível de água no reservatório, o sistema interrompia o funcionamento da bomba, garantindo maior eficiência no uso da energia e evitando o funcionamento desnecessário do equipamento.

Os resultados evidenciaram que a automação contribui para o reaproveitamento da água que anteriormente seria descartada, reduzindo o desperdício e fornecendo água para a irrigação da horta da escola. Embora o projeto tenha sido desenvolvido em escala de protótipo, sua lógica de funcionamento demonstra potencial para aplicação permanente no ambiente escolar e possibilidade de adaptação para outros espaços que apresentem desperdício de água.

Além dos resultados tecnológicos, o projeto proporcionou importantes aprendizagens interdisciplinares. Na área de Matemática, os estudantes realizaram medições do volume de água coletado, estimativas de desperdício diário, semanal e mensal, organizaram dados em tabelas e construíram gráficos para analisar os resultados obtidos. Também utilizaram noções de proporcionalidade, unidades de medida e interpretação de dados para compreender o impacto do desperdício e avaliar a eficiência do sistema desenvolvido.

Em Ciências, o projeto possibilitou aprofundar conhecimentos sobre a importância da água para os seres vivos, o uso sustentável dos recursos naturais, o ciclo da água, a preservação ambiental e os impactos do desperdício. Os estudantes compreenderam que pequenas ações podem contribuir significativamente para a conservação dos recursos hídricos e perceberam a relação entre ciência, tecnologia e qualidade de vida.

No campo da Robótica Educacional, os alunos tiveram contato com conceitos de automação, sensores, atuadores e sistemas embarcados. Aprenderam como um sensor de nível transforma uma informação física em um sinal que pode ser interpretado por um microcontrolador e como esse processamento permite controlar automaticamente um atuador, neste caso o motor-bomba. Também compreenderam a lógica de programação baseada em condições, como a execução de comandos do tipo "se o nível de água estiver alto, ligar a bomba; caso contrário, mantê-la desligada", percebendo como algoritmos são utilizados para resolver problemas do cotidiano.

A abordagem Maker esteve presente durante todo o desenvolvimento do projeto. Os estudantes participaram da construção do protótipo, realizaram testes, identificaram falhas, propuseram melhorias e aperfeiçoaram continuamente a solução desenvolvida. Esse processo favoreceu a criatividade, a experimentação, o trabalho colaborativo e a resolução de problemas, permitindo que os alunos aprendessem por meio da prática e da investigação. A experiência reforçou a compreensão de que os erros fazem parte do processo de desenvolvimento tecnológico e que a melhoria contínua é uma etapa essencial na construção de soluções eficientes.

Outro aspecto relevante foi o fortalecimento do protagonismo estudantil. Ao investigar um problema existente na própria escola e desenvolver uma solução para

enfrentá-lo, os estudantes perceberam que podem utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos para promover mudanças positivas em seu ambiente. Essa vivência contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico, da responsabilidade socioambiental e da consciência cidadã.

De modo geral, os resultados obtidos demonstram que o projeto alcançou seus objetivos ao integrar educação ambiental, investigação científica, robótica educacional e cultura maker em uma proposta interdisciplinar. A solução desenvolvida mostrou-se funcional e evidenciou o potencial da tecnologia como ferramenta para promover a sustentabilidade. Além disso, o projeto proporcionou aprendizagens significativas em diferentes áreas do conhecimento, tornando os estudantes protagonistas na busca por soluções inovadoras para problemas reais da comunidade escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto demonstrou que a integração entre educação ambiental, tecnologia e aprendizagem prática possibilita a construção de soluções inovadoras para problemas reais do ambiente escolar. Ao investigar o desperdício de água nos bebedouros e desenvolver um sistema automatizado para seu reaproveitamento na irrigação da horta escolar, os estudantes vivenciaram um processo de aprendizagem ativo, no qual observaram, pesquisaram, criaram, testaram e aperfeiçoaram uma solução tecnológica com potencial de aplicação na própria escola.

A proposta favoreceu a interdisciplinaridade ao articular conhecimentos de Ciências, Matemática, Robótica Educacional, Programação e Cultura Maker. Enquanto compreenderam a importância da conservação dos recursos hídricos, os estudantes também aplicaram conceitos matemáticos na coleta e análise de dados, desenvolveram habilidades de programação e automação utilizando o microcontrolador Amado Board e compreenderam o funcionamento integrado de sensores e atuadores na construção de sistemas inteligentes.

Outro aspecto relevante foi a utilização de materiais recicláveis na construção do protótipo, como recipientes reutilizados e componentes de baixo custo, reforçando princípios da economia circular e da sustentabilidade. Essa escolha demonstrou que é

possível desenvolver soluções tecnológicas eficientes utilizando recursos acessíveis, reduzindo custos e incentivando o reaproveitamento de materiais.

Por fim, o projeto evidenciou que a integração entre investigação científica, inovação tecnológica e responsabilidade ambiental fortalece o protagonismo estudantil e contribui para a formação de cidadãos críticos, criativos e comprometidos com o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, iniciativas como esta ampliam as possibilidades de aprendizagem significativa e demonstram que pequenas ações, apoiadas pela tecnologia e pela colaboração, podem gerar impactos positivos para a escola e para a sociedade.

Palavras-chave: água, sustentabilidade, robótica, automação, educação ambiental.

REFERÊNCIAS

AMADO MAKER. **Dblocks: plataforma de programação em blocos.** [S. l.], [s. d.]. Disponível em: https://dblocks.com.br/. Acesso em: 20 jul. 2026.

ANTUNES, J.; NASCIMENTO, V.; QUEIROZ, Z. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 22, n. 1, jan./abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 1 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Computação: complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/arquivos/BNCCComputaoCompletodiagramado.pdf. Acesso em: 20 ago. 2026.

CEARÁ. Conselho Estadual de Educação. **Resolução CEE nº 526, de 24 de junho de 2026.** Aprova e institui as diretrizes complementares para a implementação da BNCC Computação integrada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ao Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), no âmbito do Sistema de Ensino do Estado do Ceará. Fortaleza: Conselho Estadual de Educação, 2026. Disponível em: https://legislacao.cee.ce.gov.br/media/publicacoes/resolucoes/conselho-estadual-de-educacao/2026/resolucao-cee-526-2026.pdf. Acesso em: 10 ago. 2026.

CONSELHO NACIONAL DA ÁGUA. **Água no Planeta Terra.** Lisboa: Conselho Nacional da Água, [s. d.]. Disponível em: https://conselhonacionaldaagua.weebly.com/aacutegua-no-planeta-terra.html. Acesso em: 15 ago. 2026.

GUIMARÃES JUNIOR, José Carlos; SCHMIDT, Fabrício Leo Alves; PAULA, Welligton Santos de; COSTA, Hilke Carlayle de Medeiros; SEIXAS, Roberta; SOUZA, Tânia Lúcia Viana de. O papel da educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) no desenvolvimento de habilidades do século XXI. Revista Acadêmica Online, [S. l.], v. 10, n. 49, e1379, 2024. DOI: https://doi.org/10.36238/2359-5787.2024.003. Disponível em: https://revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/1379. Acesso em: 20 ago. 2026.